

16-
\$6-

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑫ 公開特許公報(A)

平3-138135

⑤Int.Cl.³

B 32 B 3/24

識別記号

Z

庁内整理番号

6617-4F

⑬公開 平成3年(1991)6月12日

審査請求 未請求 請求項の数 29 (全11頁)

⑭発明の名称 寸法安定性のある複合材料製品、その製造方法およびその使用

⑮特 願 平2-251679

⑯出 願 平2(1990)9月20日

優先権主張 ⑰1989年9月21日⑱西ドイツ(DE)⑲P3931451.0

⑳発 明 者 ベーター、デインター ドイツ連邦共和国ハールガルテン、アム、ビーゼンベルク、4

㉑発 明 者 ベルト、シュブロス ドイツ連邦共和国タウヌスシュタイン、2、ドロツセルウエーク、2アー

㉒出 願 人 ヘキスト、アクチエン ドイツ連邦共和国フランクフルト、アム、マイン、80
ゲゼルシャフト

㉓代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

寸法安定性のある複合材料製品、その製造方法およびその使用

2. 特許請求の範囲

1. 平らな、または湾曲した板の形状を有し、複数の重ね合わせた熱可塑性プラスチックフィルムからなり、これら熱可塑性フィルムは一つに圧縮してあり、少なくとも一つの面が前記各プラスチックフィルムの融点よりも低い融点を有する密封層で被覆され、そして一軸およびまたは二軸延伸されてなる複合材料製品であって、複合材料製品を形成するプラスチックフィルム(5', 5'', 5''' ...)の少なくとも幾つかに孔(7', 7'', 7''' ...)が開いていること、およびそれらの孔の開いたプラスチックフィルムが、それらの孔(7', 7'', 7''' ...)の位置が一致する様に、または互いに食い違ふ様に重ね合わせられてなる

ことを特徴とする、寸法安定性のある複合材料製品。

2. 複合材料製品(1)を形成するプラスチックフィルムが、一方は、全面が均一で孔の開いていないプラスチックフィルム(5)であり、他方は、幾何学的な配置で孔を開けたプラスチックフィルム(5', 5'' ...)であり、その孔の開いたフィルムおよび全面フィルムを交互に、孔が互いに食い違ふ様に重ね合わせることとを特徴とする、請求項1に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

3. 複合材料製品(1)を形成し、それぞれの場合に同じ孔の幾何学的配置を示すプラスチックフィルム(5', 5'' ...)が、すべての孔の開いたフィルムの孔(7', 7'' ...)が一致する様に、位置を合わせてあることを特徴とする、請求項1または2に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

4. すべての孔の開いたプラスチックフィルムが、形状と大きさが均一な孔を有することを特

徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

5. 複合材料製品を形成するプラスチックフィルムが、形状と大きさが異なる孔を有することを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

6. 複合材料製品(1)を、孔の開いたラミネート(2', 2'', 2'''...)を圧縮することによって製造し、各ラミネートがそれぞれ1mmまでの厚さを有し、何枚かの孔の開いたフィルム(7', 7'', 7'''...)からなることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

7. 複合材料製品(1)を、孔の開いたラミネート(2', 2'', 2'''...)を圧縮することによって製造し、1mmまでの厚さを有するラミネートが、全面プラスチックフィルム(5)からなり、このフィルムをラミネート化した後に孔を開けることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

けていないカバー板(4)の間に挟まれた、何枚かの孔の開いたプラスチック板(3', 3''...)からなり、孔(8', 8'', 8'''...)がプラスチック板毎に、互いに食い違っていることを特徴とする、請求項8または9に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

12. 複合材料製品(1)が、2枚の孔を開けていないカバー板(4)の間に挟まれた、何枚かの交互に重ね合わせた、孔の開いた、および孔の開いていないプラスチック板(3', 3''...または9)からなることを特徴とする、請求項10または11に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

13. 複合材料製品(1)が、何枚かの孔の開いたプラスチック板(3', 3''...)からなり、孔(8', 8'', 8'''...)がプラスチック板毎に、互いに食い違っているか、および/または互いに一列に並んでいることを特徴とする、請求項8または9に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

14. 圧縮されて複合材料製品を形成するプ

8. 複合材料製品(1)を、厚さが数ミリメートルの、孔の開いたプラスチック板(3', 3''...)を圧縮することによって製造し、個々のプラスチック板は、孔の開いた状態で圧縮したラミネートからなることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

9. 複合材料製品(1)を、厚さが数ミリメートルの、孔の開いたプラスチック板(3', 3''...)を圧縮することによって製造し、個々のプラスチック板が、ラミネート化した後に孔を開けたラミネートからなることを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

10. 複合材料製品(1)が、2枚の孔を開けていないカバー板(4)の間に挟まれた、少なくとも1枚の、孔の開いたスペーサー板(13)からなることを特徴とする、請求項8または9に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

11. 複合材料製品(1)が、2枚の孔を開

プラスチック板(3, 3'...または9, 9')が、同じまたは異なった厚さを有することを特徴とする、請求項8～13のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

15. 圧縮されて複合材料製品(1)を形成するプラスチック板(3', 3''...)が、孔の形状、大きさおよび幾何学的配置に関して同じかまたは異なった展開を示すことを特徴とする、請求項8～14のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

16. 圧縮されて複合材料製品を形成する、孔の開いた、および/または孔の開いていないプラスチック板が、同じかまたは異なった重合体フィルムからなることを特徴とする、請求項8～15のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

17. 圧縮されて複合材料製品(1)を形成する、孔の開いた、および/または孔の開いていないプラスチック板が、ガラス、織物、金属、アラミドおよび/または炭素繊維の形の補強材料を

含むことを特徴とする、請求項8～16のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

18. 圧縮されて複合材料製品を形成する、孔の開いたプラスチックフィルムまたは板の孔が、液体、粉体または固体材料で充填されていることを特徴とする、請求項1～17のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

19. 異なったフィルムまたは板を結合するために、フィルムまたは板にプライマーまたは接着層(10)を施すことを特徴とする、請求項1～18のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

20. 複合材料製品の外表面が滑らかであり、および/または浮き彫り型構造を有することを特徴とする、請求項1～19のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

21. 複合材料製品のプラスチックフィルムが、ポリエチレンテレフタレートのようなポリエステル、ポリプロピレンの様なポリオレフィン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリカーボネート、

不透明および/または着色プラスチックフィルムからなることを特徴とする、請求項1～7のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

25. 重ね合わせた、二軸および/または一軸延伸、熱可塑性、共押出しフィルムを圧縮することにより、請求項1～24のいずれか1項に記載する複合材料製品を製造する方法であって、圧縮前に、プラスチックフィルムに孔を開け、その孔開けに続いて、すべてのプラスチックフィルムの孔が一行に並ぶ様にあるいは互いに交互に食い違う様にそのフィルムを重ね合わせ、そのフィルムを重ね合わせたものを最終的に熱をかけながら圧縮し、分離しない複合材料製品を得ることを特徴とする方法。

26. 重ね合わせた、二軸および/または一軸延伸、熱可塑性、共押出しフィルムからなるラミネートを圧縮することにより、請求項1～24のいずれか1項に記載する複合材料製品を製造する方法であって、圧縮前に、ラミネートに孔を開

ポリアミド、ポリ酢酸ビニルおよび共重合体またはターポリマーおよびそれらの混合物からなるグループから選択した熱可塑性樹脂からなることを特徴とする、請求項1～20のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

22. 複合材料製品のプラスチックフィルムの個々の層が、10～300 μ m、特に40～200 μ mの厚さを有することを特徴とする、請求項1～7のいずれか1項に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

23. プライマーまたは密封層が、炭素原子数が2、3および/または4の α -オレフィンのランダム共重合体またはターポリマー、エチレンテレフタレートおよびイソフタレート単位を含むコポリエステル、エチレンビニルアセテート共重合体、アクリレート共重合体、コポリアミド、ポリウレタンまたはポリビニルブチラールからなることを特徴とする、請求項19に記載する寸法安定性のある複合材料製品。

24. 複合材料製品が、透明および/または

け、続いて、すべてのラミネートの孔が一行に並ぶ様に、および/またはラミネート毎に互いに交互に食い違う様に、そのラミネートを重ね合わせ、そのラミネートを重ね合わせたものを最終的に、熱をかけながら圧縮し、分離しない複合材料製品を得ることを特徴とする方法。

27. 圧縮前に、孔の開いたプラスチックフィルムからなるラミネートを、ラミネートの孔が互いに一行に並ぶ様に、および/または互いに食い違う様に、そのラミネートを重ね合わせ、続いてそのラミネートを重ね合わせたものを、熱をかけながら圧縮し、分離しない複合材料製品を得ることを特徴とする、請求項26に記載する方法。

28. 請求項1～24のいずれか1項に記載する複合材料製品を製造する方法において、圧縮前に、数ミリメートルの厚さを有し、それぞれ孔の開いたラミネートまたはラミネート化した後に孔を開けたラミネートからなるプラスチック板を、すべてのプラスチック板の孔が一致する様に、または板毎に交互に、互いに食い違う様に重ね合わ

せ、この板を重ね合わせたものを熱圧縮し、分離しない複合材料製品を得ることを特徴とする方法。

29. 防衛分野における貫通および射撃防護用の遮蔽材料として、機械、装置、乗り物、自動車、および航空機の建造における、軽量の、高強度構造材料として、地下、トンネルおよび地上工事における壁、敷板、支持および排水材料として、およびファサード、フェアスタンドおよび内装の仕上げにおける装飾用板部材としての、請求項1~24のいずれか1項に記載する複合材料製品の使用。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、平らな、または湾曲した板の形状を有し、一つに圧縮した数多くの熱可塑性フィルムからなる、寸法安定性のある複合材料製品に関する。これらの熱可塑性フィルムは、少なくともその片面を、各プラスチックフィルムの融点よりも低い融点を有する密封層で被覆してあり、一軸ま

にでも機能性の層を配置することができるので、最終成形品の、目的に応じた特性を得ることができる。例えば、二軸延伸フィルムを、同じまたは異なった種類の、一軸延伸または無延伸フィルムと組み合わせ、成形品の機械的な壊れ易さを必要に応じて調整することができる。しかし、この様にして得られた製品特性は、実使用において高度の応力がかかる材料が満たしていなければならない、極度の機械的必要条件の観点からは、不十分であることが多い。

A T - P S 3 8 3 5 4 2 は、複数の延伸した、即ち引伸したフィルム、テープ、モノフィラメントまたは繊維の形の熱可塑性支持体を重ね合わせ、および/または隣り合わせに並べ、一つに圧縮して形成する、板あるいは管の様な堅い成形品を記載している。重ね合わせまたは隣り合わせに並べる際に互いに接触して配置されたそれらの側面では、その延伸したプラスチック支持体に熱可塑性樹脂を被覆する。この被覆材料は、そのプラスチック支持体よりも低い微結晶融解温度を有し、二

軸は二軸延伸してある。また、本発明は、この複合材料製品の製造方法およびその使用にも関する。

(発明の背景)

各種の工業分野、例えば自動車、航空および器械工業などにおいて、近年、高性能複合材料を使用する傾向が見られる。これらの材料には、とりわけ、硬質プラスチックおよび熱可塑性重合体材料があるが、これらの機械的特性は、織物、ガラス、炭素またはアラミド繊維の形の補強材料を配合することによって、補強していない重合体の機械的強度よりも著しく改良されている。

補強材料を配合する代わりに、延伸方法により高強度プラスチック板を製造する技術が開発されている。E P - A 1 - 0 2 0 7 0 4 7 に記載されている方法は、延伸方法を代表する技術と見なすことができる。この方法では、密封層を共押出した複数の二軸延伸フィルムに圧力および熱をかけて、一つに圧縮し、厚い均質な板を製造する。

この技術独特の手段、即ち個別のフィルム層を使用することにより、成形品の、まさにどの箇所

の隣接する被覆材料の厚さは、それぞれの場合で、そのプラスチック支持体の厚さよりも小さい。

オーストリア特許明細書 A T - P S 3 8 3 5 4 2 で提案されている方法を使用し、熱作用の下で、延伸した、共押出した薄いプラスチックフィルムに圧力をかけることによって、高強度の、機械的に安定した板が得られる。この方法では、互いに接触する表面に熱可塑性樹脂を被覆したプラスチック支持体を、その被覆材料の微結晶融解温度よりは高く、そのプラスチック支持体の微結晶融解温度よりは低い温度で圧縮する。押出し、鋳造あるいはカレンダー加工の様な他の板製造技術と比較して、この方法は、高温で圧縮することにより、個々のプラスチック支持体を延伸して得た、有利な機械的および物理的な特性の低下を防止することができる。その結果、得られた成形品は、その寸法が個々のプラスチック支持体の寸法をはるかに超えているにも拘らず、大体、個々の延伸したプラスチック支持体の機械的および技術的な特性を有する。フィルムの積み重ね部分が、必要

に応じて同じ種類または異なった種類の、個々のフィルムから成り立っているので、一方で、特定の機能層を板の表面に付ける、あるいは中間層として板の中に挿入することができ、他方、対応する圧縮ダイスを選択することにより、適切な表面構造を同時に得ることができる。

一方で、構造上の理由から最小の板厚さが絶対に必要であり、他方、曲げに対して強い製品を得るために高い慣性モーメントが望ましい様な多くの用途では、製品の重量が必然的に増加し、それらの製品使用の障害になることが多い。したがって、多くのユーザーは、軽量であり、同時に高い機械的強度を有する、曲げに対して強い製品に高い関心があろう。上記の必要条件に応じるための実用的な解決策は、例えば、とりわけハニカム構造の形のサンドイッチ構造により提供される。

(発明の開示)

本発明の目的は、上記の種類の寸法安定性のある複合材料製品を、さらに、機械的強度が高く、曲げに対して強く、同時に軽量である複合材料製

品に発展させることである。

本発明により、この目的は、複合材料製品を形成するプラスチックフィルムの少なくとも幾つかに孔が開いていること、およびそれらの孔の開いたプラスチックフィルムを、それらの孔の位置が一致する様に、または互いに食い違う様に重ね合わせることによって達成される。

本発明ではさらに、複合材料製品を形成するプラスチックフィルムは、一方が、全面が均一な、孔の開いていないプラスチックフィルムであり、他方は、幾何学的な配置で孔を開けたプラスチックフィルムであり、その孔の開いたフィルムおよび全面フィルムを交互に、孔が互いに食い違う様に重ね合わせる。

また、本発明では、それぞれ1mmまでの厚さを有し、何枚かの孔の開いたフィルムからなる孔の開いたラミネートを圧縮することによって、複合材料を製造する。

さらに本発明では、厚さが数ミリメートルの、孔の開いたプラスチック板を圧縮することによっ

て複合材料製品を製造するが、個々のプラスチック板は何枚かの、孔の開いた状態で圧縮するラミネートからなる。この様にして、数ミリメートル厚の、孔の開いたプラスチック板を圧縮することによって複合材料製品を形成することが可能であり、個々のプラスチック板は、ラミネート化した後に初めて孔を開けたラミネートからなる。複合材料製品は、少なくとも一つの孔の開いたプラスチック板を、孔の開いていない2枚のカバー板の間に挟んで形成するのが有利である。また、何枚かの孔の開いたプラスチック板を、プラスチック板毎に孔の位置が食い違う様に重ね合わせ、それを2枚の孔の開いていないカバー板の間に挟んで複合材料製品を形成することも可能である。

さらに、何枚かの、孔の開いたプラスチック板と孔の開いていないプラスチック板を交互に重ね合わせ、それを2枚の孔の開いていないカバー板の間に挟んで複合材料製品を形成することもできる。本発明のその他の特徴は、請求項2～5、7および13～24に記載する。

重ね合わせた、二軸および/または一軸延伸した、熱可塑性で、共押し出したフィルムを圧縮することによる、複合材料製品の製造においては、圧縮工程の前にプラスチックフィルムに孔を開けるが、その孔開けの後に、すべてのフィルムの孔の位置が互いに一致および/または食い違う様にそのフィルムを重ね合わせ、その重ね合わせたフィルムを最終的に、熱をかけて圧縮し、分離しない複合材料製品にする。

さらに、複合材料製品を製造する方法は、請求項26～28のの特徴から明らかである。

本発明による複合材料製品は、防衛分野における貫通および射撃防護用遮蔽物として、機械、装置、車両、自動車および航空機の建造における軽量、高強度構造材料として、地下、トンネルおよび建造物工事における壁、被覆、支持および排水用材料として、およびファサード、フェアスタン、および内装仕上げ用の装飾板部品として使用される。本発明に係わる複合材料製品は、孔を開けてあるので軽量になっているが、その強度特性

は実用上低下してはいない。孔形状の配置により、例えば孔の断面および孔の間隔により、最終的な複合材料製品の機械的特性が明確に決定され、同時に、一様な材料からなる複合材料製品に対して、重量を最大50～60%低下させることができる。

複合材料製品の製造には、特にポリプロピレンおよびポリエステル二軸延伸フィルムを使用する。これらのフィルムには、初期コストが低く、二軸延伸により機械的強度が高いという利点がある。これらのフィルムから製造した複合材料製品は、低価格な、半製品建築材料である。複合材料製品の基礎材料としてはポリプロピレンおよびポリエステルフィルムを挙げたが、これは、他の適当な重合体材料あるいは重合体の組合わせを、複合材料製品製造の出発材料として使用することを排除するものではない。

以下に実施例により本発明をさらに説明する。

第1および2図による第一の実施形態は、外側密封層10を有する数多くの薄い、一軸および／または二軸延伸した、共押出したプラスチックフ

ており、そのために第1図による平面図では区別できない。プラスチックフィルム5', 5'', 5'''...のそれぞれが少なくとも一つの密封層10を備え、この密封層は複合材料製品を熱圧縮した時に融解し、その融解物が孔7', 7'', 7'''...を充填し、冷却後に個々のプラスチックフィルム間を分離しない様に結合する。

第3図による複合材料製品1の第二の実施形態は、交互に重ね合わせた、孔の開いたプラスチックフィルム5', 5'', 5'''...および全面フィルム5を示す。孔の開いたフィルム5', 5'', 5'''...および全面フィルム5を重ね合わせたものが、それらのフィルムよりも厚いカバーフィルム6の間に挟まれている。孔7'および7''または7'および7'''は、一致する様に配置してあるか、あるいは互いに入れ違っている。

両カバーフィルム6共、浮き彫り形の構造を有しているが、無論、その両方とも滑らかでも、上部の、または下部のカバーフィルムだけが滑らかでもよい。

フィルム5', 5'', 5'''に、圧力と熱をかけ、圧縮して調整した、平らな板の形状を有する複合材料製品1の簡単な実施形態である。複合材料製品1の全厚さを決定するプラスチックフィルム5', 5'', 5'''が、外側の2枚の全面カバーフィルム6の間に挟まれている。プラスチックフィルム5', 5'', 5'''は、任意の形状の開口部である孔7', 7'', 7'''を有する。第1図の実施例では、これらの開口部は円形の孔である。孔7', 7'', 7'''の幾何学的配置に基づいて、個々のプラスチックフィルム5', 5'', 5'''を適切に重ね合わせるにより、第1図による開口部は互いに入れ代わっている、即ち交互に食い違っている。

第1図の平面図において、実線で描いた孔7'は、最上部にあるプラスチックフィルム5'の開口部である。その下にあるプラスチックフィルム5'の開口部7''は破線で示してあり、第三のフィルム5'''の孔7'''は、上から見て(第2図参照)、最上部のプラスチックフィルムの孔7'と一致し

第4および5図に示す、複合材料製品1の第三の実施形態は、第1～3図に示す実施形態とは、孔7', 7'', 7'''が一致する様に個々のプラスチックフィルム5', 5'', 5'''が重なっている点で異なっている。この幾何学的配置により、高い応力をかけることができる開放部分を備えた、孔の開いた板の形の複合材料製品が得られる。

第4図の平面図は、プラスチックフィルム5', 5'', 5'''...中に長方形または正方形の孔7', 7'', 7'''...を示すが、これらの孔は互いに一列に並び、複合材料製品1中に開放部分を形成する。第5図による断面図は、個々の重ね合わせたプラスチックフィルム5', 5'', 5'''...を示す。この複合材料製品の第三の実施形態には、カバーフィルムがない。プラスチックフィルム5', 5'', 5'''のそれぞれが少なくとも一つの密封層を備えている。

第1～5図に例として示す複合材料製品の実施形態は、厚さが10～500μmの範囲の薄い、延伸したフィルムから作られているが、無論、同

じ方法で、著しく厚いラミネートから複合材料製品を製作することも可能である。これらの複合材料製品では、薄いプラスチックフィルム5', 5', 5" および5を、その前の工程で、複合材料製品の製造に使用した方法と同様にして、個々のフィルム層を熱圧縮して作製した、厚さが数ミリメートルあるラミネート2', 2', 2" および2で置き換えている。最終結果から見て、ラミネート作製に使用する個々のフィルムに既に孔を開けておくか、あるいは完全に圧縮した、全面ラミネートに後から孔を開けるかは、重要ではない。第2および3図で、ラミネートは、括弧内の数字2', 2', 2" および2で示してある。

第6図に示す本発明の第四の実施形態では、複合材料製品1は、負荷をかけられる断面の厚さを増し、同時に複合材料製品1の厚さ増加による重量増加を最小に抑えることによって得られる、曲げ応力に対する軸方向の慣性モーメントを増加させている。これは、2枚のカバー板4を、開口部12を有し、したがって重量を著しく低下させた

断面の大きさ、形状および孔の間隔の選択、個々の板の選択、および複合材料全体における孔の幾何学的配置の選択により影響を受けることがある。

第8図は、複合材料製品の第六の実施形態を示す。この場合、全面プラスチック板9が、孔を開けたプラスチック板9'と9' および9'と9"との間に追加挿入されている。このサンドイッチ構造は、異なった材料の板を組み合わせることができる、即ち、補強していない重合性材料の他に、例えばガラス、織物、金属または炭素繊維、および金属シートまたは金属性織物、あるいは天然または合成繊維からなる織物で補強した重合性材料を使用することも可能である。各種の材料を一緒に結合するには、適当なプライマーまたは接着層の使用が必要になる場合がある。

2枚のカバー板4は、浮き彫り型の構造を有するが、一方のカバーだけに凹凸を付け、他方は滑らかにしてもよい。

第6～8図に示す、カバー板を使用しているために、滑らかな、あるいは浮き彫り型の構造を有

高強度スパーサー板13と組み合わせることにより達成される。このスパーサー板13は、その上および下表面を密封層10で被覆してある。この複合材料製品は、一工程で、適切に重ね合わせた、全面または既に孔を開けたフィルム層を圧縮するか、または個々のフィルムから圧縮し、個別の工程で孔を開けたラミネートを組み合わせることにより製作できる。

第6図の第四の実施形態と比較して、第7図に示す複合材料製品1の第五の実施形態は、2枚のカバー板4の間に挟んだ、幾つかの薄い、孔開けしたプラスチック板9', 9', 9"からなる。この構造により、特殊な負荷条件またはそれぞれの用途に適した複合材料製品を、その目的に応じて製作することができる。最も簡単な場合には、例えば複合材料製品の内側から外側に向かって厚さが変わる板を使用することにより、プラスチック板の厚さおよび数およびその複合材料層中の配置を変えることができる。さらに、最終的な複合材料製品の特性は、孔開けの幾何学的配置、即ち

する閉じた表面を備えた複合材料製品の実施形態とは違って、第9図に示す第七の実施形態は、孔の開いた表面を有する。

複合材料製品1は、異なった直径または寸法を有する孔15', 15' ... 15^{IV}を備えたプラスチック板14', 14' ... 14^{IV}からなり、その孔は、相互の配置に関係なく、部分的に重なり合い、連絡している、即ち板の厚さ方向で見た場合に開放部分を形成する。無論、この板は、孔の相互配置により閉じた部分を形成する様に重ね合わせることもできる。第9図には、個々の板の上の密封層も示してある。

複合材料製品を形成する個々の板14', 14', 14"における孔の寸法および幾何学的配置を適切に選択することにより、高強度密閉複合材料板および大きさの異なる開放部分を有する浸透性複合材料板を製作することができる。

複合材料製品は、優れた耐曲げ性を有するだけでなく、そのサンドイッチ構造は、貫通および射撃防護用の遮蔽材料として使用する複合材料製

品に特に必要とされる。衝撃的な付加がかかる場合の破壊作用も著しく改良する。経験から分かる様に、均質な材料は、例えば初期の亀裂または引き裂きの形で損傷を受けた場合、通常、好ましくない裂け目を広げる挙動を示し、このために貫通および射撃に対する抵抗性が低下する。この現象を防ぐための一つの手段は、材料中に意図的に不規則性（予め決めた中断点）を導入することである。最も簡単な実施形態では、例えば第7図に示す複合材料製品の構造を射撃防護用の遮蔽物に使用できる。孔が入れ違いに配置されているために「ラビリンス板」として分類される板においては、貫通する発射体は、中空空間および固体物体の様な、その発射体のエネルギーに対して異なった抵抗力を示す区域を通過する時に、常に著しい損傷作業を行ない、そのために自動的に、均質な材料におけるよりもこの種の材料においてより急速に速度が低下する。交互に配置された材料区域は、一方で発射体をその直線軌道から逸らすことにより、他方、材料区域の抵抗が変化することにより、

発射体のエネルギーを吸収する。第10図に示す複合材料製品1の実施形態は、均質な密閉カバー板4を、異なった重合体からなる孔の開いたプラスチック板14'、14''および孔15を各種の材料16、16'、16''...で充填した孔開き板14と組み合わせることにより、複合材料製品の特性を変える多くの可能性を提供する。板14の孔は、例えば、形状がその孔の形状に相当し、重合体、金属、天然または合成繊維物、ガラス、セラミックス、木、皮革、天然または合成ゴムからなる打ち抜き物で充填することができる。他の好適な充填材料としては、例えば金属またはガラスまたはセラミックスの様な無機材料のボール、例えばマイカからなる小さな板状物体、重合体顆粒の様な顆粒の形の形状物体がある。無論、あらゆる種類の粉体または粉塵で孔を充填することも可能である。圧縮温度よりも高い蒸発温度を持つ液体を使用することもできる。同じことが、例えば膨張性物質の様な、反応機構が既に複合材料製品の加工時に開始するか、あるいは複合材料製品が特

定の応力、例えば火による温度上昇、または複合材料製品の機械的損傷による空気との接触により初めて開始する様な、反応性媒体にも当てはまる。反応性成分の導入により、いわゆる「自己回復作用」を有する、即ち、複合材料製品の損傷を受けた場所において、放出された物質が反応し、その局所的な欠陥を密封する様な板を得ることができる。

多層複合材料製品の製造には、少なくとも一つの熱密封層を有する熱可塑性フィルムを使用することができる。特に適しているのは、ポリエステルおよびポリオレフィンからなるグループから選択した熱可塑性フィルムである。

ポリエステルには、ポリエステルの単独重合体および共重合体、異なったポリエステルの混合物およびポリエステルと他の重合体との混合物がある。

使用するポリオレフィンには、特にプロピレン単独重合体または共重合体があるが、後者は主としてプロピレン単位からなる。

使用できる熱密封層は、フィルム製造におけるこの目的に通常使用されている被覆材料である。エチレン・プロピレン単位からなるランダム共重合体およびエチレンテレフタレートおよびイソフタレート単位を含むコポリエステルが好ましい。その他の好ましい密封またはプライマー層としては、エチレンビニルアセテート共重合体、ポリウレタン、ポリビニルブチラール、アクリレート共重合体およびコポリアミドがある。

複合材料製品を形成する圧縮ラミネートの、個々のフィルム層は、厚さが10~300 μ m、特に40~200 μ mの、上記の種類のフィルムを含む。プラスチックフィルムまたはプラスチック板の片面または両面に塗布する熱密封層の厚さは、通常支持体フィルムの厚さの10%を超えることはなく、0.5~5 μ mの範囲にある。

複合材料製品を製造するための好適な出発材料は、別の工程で多数のプラスチックフィルムから圧縮した上記のラミネート、およびその後の工程でラミネートから圧縮した数ミリメートル厚の、

堅いプラスチック板である。孔は、出発フィルムに開けてもよいし、ラミネートまたはプラスチック板に開けてもよい。

板の用途に必須の強度基準を与えるために、孔の開け方、および複合材料製品におけるその孔の幾何学的配置に関して多くの変形が可能である。これに関して、孔の開いた装飾シートを製造するために、この分野で工業的に以前から使用されている様々な、各種の機能的および装飾的な孔のパターンを使用することができる。着色板と装飾的な孔開けを組み合わせることより、対応する用途向けの、化粧複合材料製品が得られる。

異なった用途に、各種の複合材料製品が適している。複合材料製品は、特に、乗り物(自動車、航空機、鉄道)および機械の製造に使用されているが、これは、この両方の分野において、高い機械的強度およびできるだけ低い重量を持つ構造材料が求められているためである。

そのラビリンス型の構造のため、複合材料製品は貫通および射撃防護用の遮蔽材料として使用する

るのに特に適している。

孔の幾何学的配置および複合材料におけるそれらの配置、並びに異なった色の層を組み合わせることにより、複合材料製品を、フェースタンドの建築、建物、内装の仕上げ、ファサードの建造、その他のあらゆる建築作業における装飾目的に使用することができる。

開放部分を残す、孔の開いた複合材料製品は、道路、トンネルおよび地下建造物における排水機構に使用できる。さらに、複合材料製品を、風の負荷に対する耐性を高めた網および防音材料としても使用できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、複合材料製品中に幾何学的に配置した孔を有する、第一の実施形態における複合材料製品の平面図を、

第2図は、孔の開いたプラスチックフィルムおよび全面カバーフィルムからなる、第1図による板状複合材料製品の断面図を、

第3図は、孔の開いたプラスチックフィルムと全面フィルムの板芯からなる複合材料製品の第二の実施形態の断面図を、

第4図は、長方形または正方形の孔を有する平らな複合材料製品の、第三の実施形態の平面図を、

第5図は、通し孔を備えた孔開き板の形の、第4図による複合材料製品の断面図を、

第6図は、単一の、孔の開いた芯板および全面カバー板からなる、複合材料製品の第四の実施形態の、拡大部分による断面図を、

第7図は、幾つかの湾曲した、孔の開いた芯板および湾曲した全面カバー板からなり、孔の幾何学的配置が芯板毎に異なる複合材料製品の、第五の実施形態の、拡大部分による断面図を、

第8図は、孔の開いた板および全面板からなり、孔の大きさおよび幾何学的配置が板毎に異なる複合材料製品の、第六の実施形態の、拡大部分断面図を、

第9図は、幾つかの孔の開いた芯板からなり、孔の幾何学的配置が芯板毎に異なる複合材料製品

の、第七の実施形態の、拡大部分による断面図を、

第10図は、孔の開いた板および全面カバー板からなる芯を含み、その孔の開いた板が互いに異なった孔の幾何学的配置を示し、開放孔を有する板と、孔を充填材料で充填した板とを交互に配置してある複合材料製品の、第八の実施形態の、拡大部分による断面図を示す。

出願人代理人 佐藤 一 雄

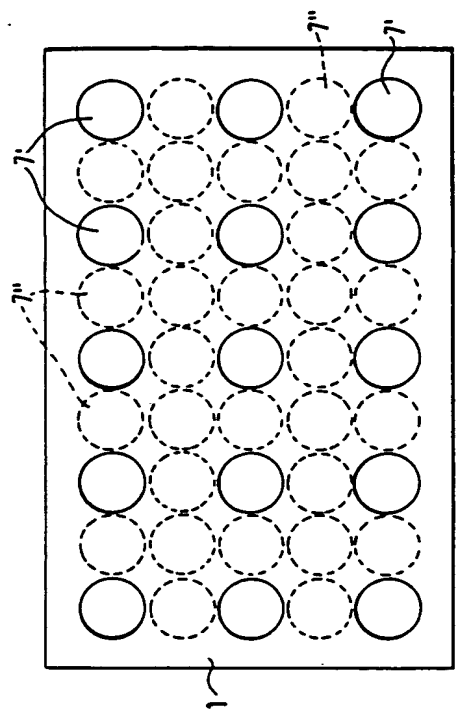


Fig. 1

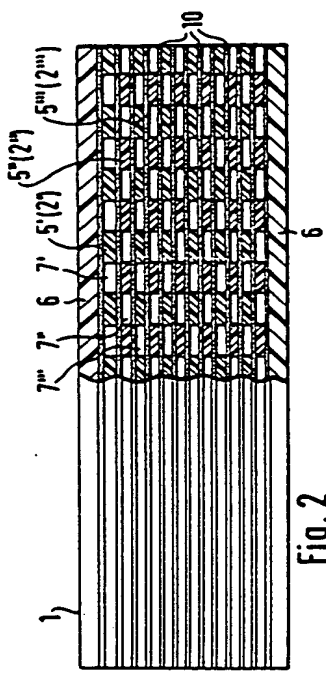


Fig. 2

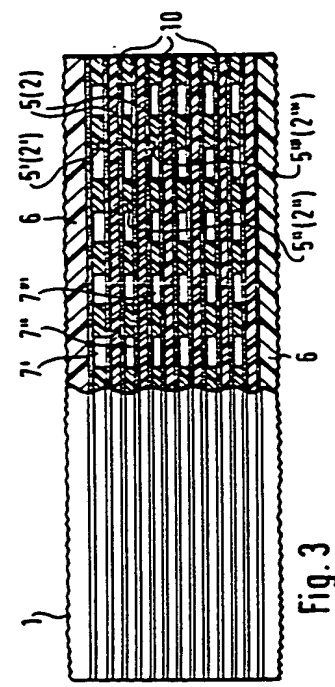


Fig. 3

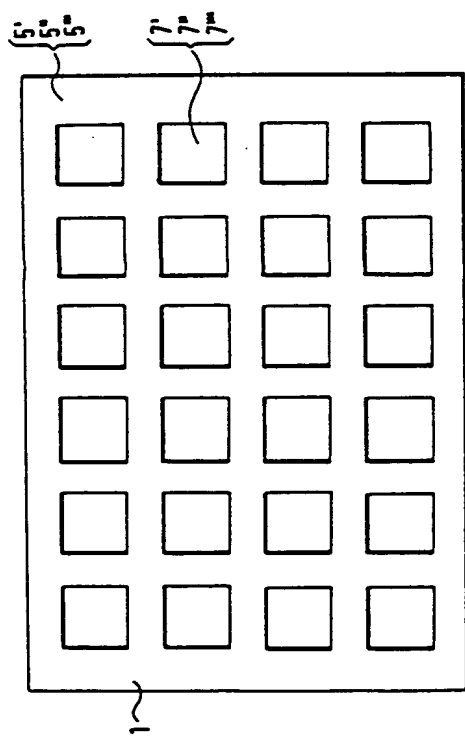


Fig. 4

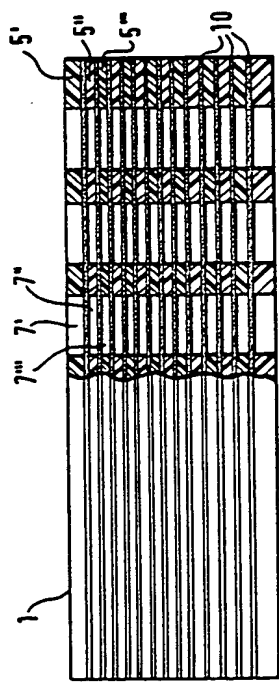


Fig. 5

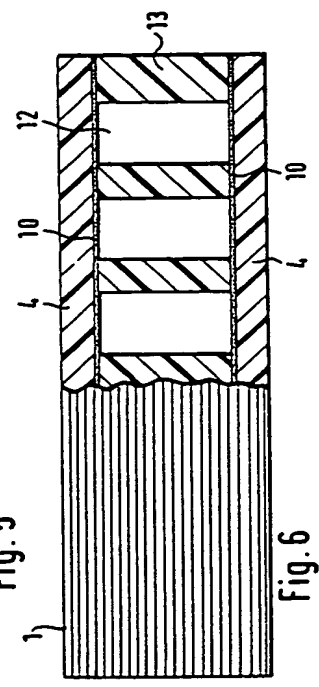


Fig. 6

